

(2) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年3月25日 (25.03.2004)

PCT

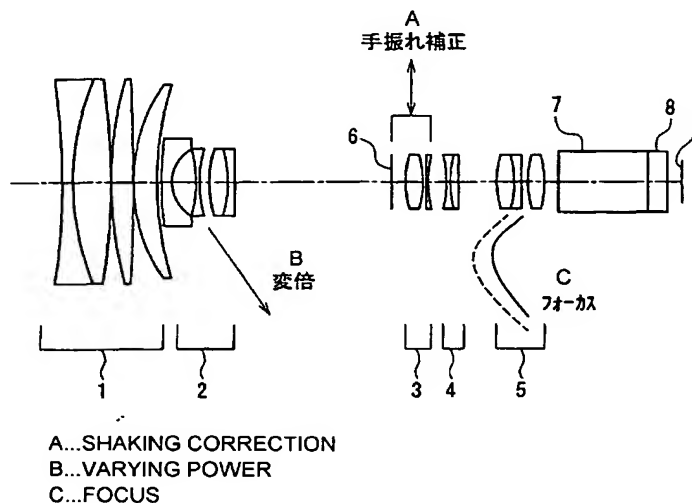
(10) 国際公開番号
WO 2004/025348 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 15/16 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 克 (YAMADA, Katsu) [JP/JP]; 〒580-0043 大阪府 松原市 阿保 6-8-10 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011463 (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒530-6026 大阪府 大阪市 北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2003年9月8日 (08.09.2003) (81) 指定国 (国内): CA, CN, JP, KR, US.
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-263796 2002年9月10日 (10.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

[続葉有]

(54) Title: SHAKING CORRECTION FUNCTION-MOUNTED ZOOM LENS

(54) 発明の名称: 手振れ補正機能搭載ズームレンズ



(57) Abstract: A shaking correction function-mounted zoom lens comprising, arranged sequentially from an object side, a first lens group (1) having a positive refraction power and fixed to an image surface, a second lens group (2) having a negative refraction power and delivering a variable power action by being moved along the optical axis, a diaphragm (6) fixed to the image surface, a third lens group (3) having a positive refraction power and fixed with respect to the optical axis direction at power varying and focusing, a fourth lens group (4) having a negative refraction power and fixed to the image surface, and a fifth lens group (5) having a positive refraction power and movable along the optical axis so as to keep the image surface varying by the moving of the second lens group on the optical axis and the moving of the object in a constant position from a reference surface. The entire third group can be moved in a direction vertical to the optical axis. A conditional expression, $0.035 < |\beta w \cdot \beta t / Z| < 0.075$ is satisfied. βw : magnification of the second lens group at a wide-angle end, βt : magnification of the second lens group at a telescopic end, Z : zoom ratio.

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

正の屈折力を有し像面に対して固定された第1レンズ群(1)と、負の屈折力を有し光軸上を移動することにより変倍作用をもたらす第2レンズ群(2)と、像面に対して固定された絞り(6)と、正の屈折力を有し変倍及び合焦時に光軸方向に対して固定される第3レンズ群(3)と、負の屈折力を有し像面に対して固定された第4レンズ群(4)と、正の屈折力を有し、第2レンズ群の光軸上での移動及び物体の移動によって変動する像面を基準面から一定の位置に保つように光軸上を移動可能な第5レンズ群(5)とが、物体側より順に配置される。第3レンズ群は、光軸に対して垂直方向に全体が移動可能である。条件式、 $0.035 < |\beta_w \cdot \beta_t / Z| < 0.075$ を満足する。 β_w : 広角端での第2レンズ群の倍率、 β_t : 望遠端での第2レンズ群の倍率、 Z : ズーム比。

明 細 書

手振れ補正機能搭載ズームレンズ

技術分野

本発明は、ビデオカメラなどに用いられ、手振れ、振動等によって生
5 じる像の振れを光学的に補正する機能を有する、高倍率、高画質のズームレンズに関するものである。

背景技術

従来よりビデオカメラ等の撮影系には、手振れなどの振動を防ぐ振れ
10 防止機能は必須となっており、様々なタイプの防振光学系が提案されている。

例えば、特開平 8 - 2 9 7 3 7 号公報に記載のように、ズームレンズ
の前面に 2 枚構成の手振れ補正用の光学系を装着し、そのうちのいずれ
か 1 枚を光軸に対して垂直に移動させることにより、手振れによる像の
15 移動を補正するタイプが知られている。

また、特開平 7 - 1 2 8 6 1 9 号公報に記載のように、4 群構成のズームレンズで、複数枚のレンズで構成されている第 3 群の一部を光軸に対して垂直に移動させることによって手振れによる像の移動を補正するタイプも知られている。

20 しかしながら、特開平 8 - 2 9 7 3 7 号公報に記載のタイプでは、ズームレンズの前面に手振れ補正用の光学系を装着するために、手振れ補正用の光学系のレンズ径が大きくなる。また、それに伴い装置全体も大きくなり、駆動系への負担も大きくなる。そのため、小型、軽量、省電力化に不利であった。

- 特開平 7 - 1 2 8 6 1 9 号公報に記載のタイプでは、手振れによる像の揺れを補正するために、像面に対して固定である 3 群の一部を光軸に対して垂直に可動としているので、ズームレンズ前面に手振れ補正用の光学系を装着するタイプと比較して、大きさ的には有利である。但し、
- 5 手振れ補正用のレンズ群が 3 枚で構成されているので、アクチュエータの負担が大きく、ズーム比も 1 0 倍程度と小さかった。

発明の開示

- 本発明は、5 群ズームレンズにおいて、手振れ補正用のレンズ群が小型で、ズーム比も十分に大きくとることが可能であり、しかも実用的に
- 10 十分な程度に収差の補正を可能とすることを目的とする。

- 本発明のズームレンズは、物体側より順に配置された、全体として正の屈折力を有し、像面に対して固定された第 1 レンズ群と、全体として負の屈折力を有し、光軸上を移動することにより変倍作用をもたらす第
- 15 2 レンズ群と、像面に対して固定された絞りと、全体として正の屈折力を有し、変倍及び合焦時に光軸方向に対して固定される第 3 レンズ群と、全体として負の屈折力を有し、像面に対して固定された第 4 レンズ群と、全体として正の屈折力を有し、前記第 2 レンズ群の光軸上での移動及び
- 20 物体の移動によって変動する像面を基準面から一定の位置に保つように光軸上を移動可能な第 5 レンズ群とを備える。前記第 3 レンズ群は、手振れによる像の移動を補正するために光軸に対して垂直方向に全体が移動可能である。下記の条件を満足する。

$$0.035 < |\beta_w \cdot \beta_t / Z| < 0.075 \quad (1)$$

β_w : 広角端での第 2 レンズ群の倍率

- 25 β_t : 望遠端での第 2 レンズ群の倍率

Z : ズーム比

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施の形態における手振れ補正用ズームレンズのレンズ構成を示す側面図、

5 図 2 A ～ 2 E は、本発明の実施例 1 のズームレンズの広角端における収差図、

図 3 A ～ 3 E は、同ズームレンズの標準位置における収差図、

図 4 A ～ 4 E は、同ズームレンズの望遠端における収差図、

10 図 5 A ～ 5 E は、本発明の実施例 2 のズームレンズの広角端における収差図、

図 6 A ～ 6 E は、同ズームレンズの標準位置における収差図、

図 7 A ～ 7 E は、同ズームレンズの望遠端における収差図、

図 8 A ～ 8 E は、本発明の第 3 の実施例の広角端における収差図、

図 9 A ～ 9 E は、同ズームレンズの標準位置における収差図、

15 図 10 A ～ 10 E は、同ズームレンズの望遠端における収差図、

図 11 A ～ 11 E は、本発明の第 4 の実施例の広角端における収差図、

図 12 A ～ 12 E は、同ズームレンズの標準位置における収差図、

図 13 A ～ 13 E は、同ズームレンズの望遠端における収差図、

図 14 A ～ 14 E は、本発明の第 5 の実施例の広角端における収差図、

20 図 15 A ～ 15 E は、同ズームレンズの標準位置における収差図、

図 16 A ～ 16 E は、同ズームレンズの望遠端における収差図、

図 17 は、本発明のズームレンズを用いたビデオカメラの構成を示す側面図である。

25 発明を実施するための最良の形態

上記構成の本発明のズームレンズによれば、手振れ補正のために第 3

- レンズ群を可動とするので、小型でアクチュエータへの負担が小さく、また、ズーム比を十分に大きくとる上での支障もない。さらに、条件式（１）を満足することにより、全ズーム域において良好に収差を補正することが可能である。下限を越えると収差の性能は良好に補正できるが、
- 5 レンズ系全体が大きくなる。上限を越えると、レンズ系を小さくできるが、使用する倍率が大きくなるため、特に画角の大きい高倍率ズームレンズは収差の劣化が大きくなる。

本発明のズームレンズにおいて望ましくは、第５レンズ群は、物点が近づくに従い物体側に移動し、下記の条件を満足する。

10 $0 < (d45T - d45N) / (IM \cdot Z) < 0.04 \quad (2)$

d45T：望遠時における第４レンズ群と第５レンズ群の間隔

d45N：２群が等倍時における第４レンズ群と第５レンズ群の間隔

IM：イメージサイズ

Z：ズーム比

- 15 式（２）は、望遠時に良好な性能を得るための条件である。下限を越えるとズーム比を大きく取ることが困難になる。上限を越えると望遠側での倍率が大きくなるために、収差性能が劣化しやすくなり、また、物点の変化に伴い第４レンズ群の移動量が大きくなるため、例えば、マニュアルフォーカス時に応答性が悪くなる。

- 20 また望ましくは、第２レンズ群が等倍位置にあるとき、または望遠端にあるときに、第４レンズ群が下記条件を満足する。

$$Mt < 1.1 \quad (3)$$

Mt：望遠時に第２レンズ群が 0.1mm 移動したときの第４レンズ群の移動量

- 25 式（３）はマニュアルフォーカスを行うための条件である。上限を越えると、第４レンズ群の移動が大きくなりすぎるため、マニュアルでの

フォーカス時に第4レンズ群が追従出来なくなる。

また望ましくは、第2レンズ群が下記の条件を満足する。

$$0.4 < |\beta_t / \sqrt{Z}| < 0.9 \quad (4)$$

- 式(4)は、望遠側で高性能を得るための条件である。下限を越えると、望遠側での収差性能は良好に補正できるが高倍率に出来ない。上限を越えると、倍率が大きくなるために、収差を良好に補正できない。

- また望ましくは、第1レンズ群は物体側から順に負の屈折力のレンズ、正の屈折力のレンズ、正の屈折力のレンズ、正の屈折力のレンズの4枚のレンズにより構成される。それにより、画角が大きくても、1群内でそれぞれのレンズ面において光線の角度を小さくできるため、非点収差や歪曲収差を良好に補正できる。

また望ましくは、最も物体側のレンズへの入射角と射出角が下記の条件を満足する。

$$1.7 < \omega_{1o} / \omega_{1p} < 2.2 \quad (5)$$

- ω_{1o} : 最も物体側レンズへの入射角
 ω_{1p} : 最も物体側レンズからの射出角

式(5)下限を越えると樽型の歪曲収差が大きくなり、かつ倍率色収差が補正不足となり、上限を越えると糸巻き型の歪曲収差が大きくなり、かつ倍率色収差が補正過剰となる。

- また望ましくは、第1レンズ群の物体側面と像側面の曲率半径が下記の条件を満足する。

$$-0.1 < r_{i1} / r_{i2} < 0.45 \quad (6)$$

r_{i1} : 第1レンズ群の物体側からi番目の単レンズの物体側面の曲率半径

- r_{i2} : 第1レンズ群の物体側からi番目の単レンズの像側面の曲率半径
 式(6)の下限を越えると物体側面の屈折力が大きくなるために非点

収差が補正過剰になる。上限を越えると非点収差が補正不足となる。

また望ましくは、第2レンズ群は少なくとも3枚の凹レンズと1枚の凸レンズを含む。それにより、変倍時の収差の変化を抑制できる。

- また望ましくは、第3レンズ群は少なくとも1枚の凸レンズと凹レンズを含み、第4レンズ群は少なくとも1枚の凸レンズと凹レンズを含む。それにより、手ぶれ補正時に発生する色収差を抑制できる。

また望ましくは、第5レンズ群は少なくとも2枚の凸レンズと少なくとも1枚の凹レンズを含む。それにより、合焦時の収差、特にコマ収差の変動を抑制できる。

- また望ましくは、第2、第3、第4レンズ群は、少なくとも1面の非球面を含む。第2レンズ群の非球面は、広角域でのコマ収差、第3レンズ群の非球面は、球面収差と手ぶれ補正時に発生する非点、コマ収差、第4レンズ群の非球面は、合焦時の収差の変動を良好に補正できる。

- また望ましくは、第2レンズ群～第5レンズ群は、少なくとも1枚の両面のサグ量が等しいレンズを含み、さらに望ましくは、少なくとも1枚の両面のサグ量が等しい非球面を含み、さらに望ましくは、両面のサグ量が等しい非球面のみを含む。それにより、レンズの裏表を判別することなく組めるため、タクトの短縮、及び歩留まりを向上できる。

- 上記いずれかの構成を有するズームレンズと、そのズームレンズを通した光を光電変換する撮像素子とを備えたビデオカメラを構成することができる。それにより、小型で高性能な手振れ補正機能付きビデオカメラを得ることができる。

以下に、本発明の実施の形態における手振れ補正機能搭載ズームレンズについて、図面を参照して具体的に説明する。

- 図1は、本発明の一実施の形態におけるズームレンズの構成を示す。このズームレンズは、物体側から像面に向かって第1レンズ群1、第2

レンズ群 2、絞り 6、第 3 レンズ群 3、第 4 レンズ群 4、および第 5 レンズ群 5 を含む。7 はプリズム、8 は水晶等、9 は像面である。水晶等 8 は、ローパスフィルタ、赤外フィルタ、撮像素子のカバーガラス等を含む光学部材を意味する。

- 5 第 1 レンズ群 1 は、全体として正の屈折力を有し、像面に対して固定されている。第 2 レンズ群 2 は、全体として負の屈折力を有し、光軸上を移動することにより変倍作用をもたらす。絞り 6 は、像面に対して固定されている。第 3 レンズ群 3 は、全体として正の屈折力を有し、変倍及び合焦時に光軸方向に対して固定される。第 4 レンズ群 4 は、全体として負の屈折力を有し、像面に対して固定される。第 5 レンズ群 5 は、全体として正の屈折力を有し、第 2 レンズ群 2 の光軸上での移動及び物体の移動によって変動する像面を、基準面から一定の位置に保つように光軸上を移動する。

- 15 第 3 レンズ群 3 は、光軸に対して直交する方向に全体が移動可能である。手振れ発生時には、第 3 レンズ群 3 を光軸に対して直交する方向に移動させることにより、像の移動を補正する。

このズームレンズは、下記の条件を満足する。

$$0.035 < |\beta_w \cdot \beta_t / Z| < 0.075 \quad \dots (1)$$

β_w : 広角端での第 2 レンズ群の倍率

- 20 β_t : 望遠端での第 2 レンズ群の倍率

Z : ズーム比

- 以下に、本発明のズームレンズの具体的な実施例における数値を示す。各実施例におけるレンズ群の基本的な構成は、図 1 に示したとおりである。個々の各レンズは、実施例によっては図 1 に示したものと相違するが、特に図示せず、図 1 のレンズ群の構成に対応させて説明する。

(実施例 1)

実施例 1 のズームレンズの数値例を表 1 に示す。なお、表 1 において、
 r はレンズ面の曲率半径、 d はレンズの肉厚又はレンズ間の空気間隔、
 n は各レンズの d 線に対する屈折率、 ν は各レンズの d 線に対するアッ
 ペ数である。また、この例の非球面係数を表 2 に示す。

5 なお、ここで言う非球面は、下記式によって決められる。

$$SAG = \frac{H^2/R}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)(H/R)^2}} + D \cdot H^4 + E \cdot H^6 + F \cdot H^8$$

SAG : 光軸からの高さ H における非球面上の点の非球面頂点からの距
 離

H : 光軸からの高さ

10 R : 非球面頂点の曲率半径

K : 円錐常数

D, E, F : 非球面係数

また、ズームリングにより可変な空気間隔として、物点が無限位置の時
 の値を表 3 に示す。表 3 において、標準位置は 2 群倍率が -1 倍になる
 15 位置である。 f 、 F/N_o 、 ω はそれぞれ、表 1 のズームレンズの広角
 端、標準位置及び望遠端における焦点距離、 F ナンバー、入射半面角で
 ある。 $d7$ はレンズ群 1 とレンズ群 2 の間隔、 $d14$ はレンズ群 2 と絞り 6
 の間隔、 $d22$ はレンズ群 4 とレンズ群 5 の間隔、 $d27$ はレンズ群 5 とプリ
 ズム 7 の間隔を示す。

20

【表 1】

群	面	r	d	n	ν
1	1	-460.108	3.00	1.84665	23.8
	2	64.271	8.40	1.49699	81.6
	3	-172.755	0.20		
	4	96.854	4.80	1.80600	40.7
	5	-724.368	0.20		
	6	41.470	5.70	1.83499	42.7
	7	114.513	可変		
2	8	114.513	1.00	1.83499	42.7
	9	9.510	6.00		
	10	-25.541	1.35	1.60602	57.4
	11	25.541	1.35		
	12	28.161	4.00	1.84665	23.8
	13	-21.343	1.00	1.83401	37.2
	14	∞	可変		
絞り	15	——	2.50	——	——
3	16	24.425	3.50	1.51450	63.1
	17	-24.425	0.80		
	18	∞	1.00	1.80518	25.4
	19	60.000	3.50		
4	20	-23.384	1.00	1.69680	55.6
	21	23.384	1.60	1.84665	23.8
	22	∞	可変		
5	23	25.658	3.50	1.49699	81.6
	24	-25.658	1.00	1.84665	23.8
	25	54.731	1.00		
	26	17.728	4.50	1.60602	57.4
	27	-17.728	可変		
6	28	∞	20.00	1.58913	61.2
	29	∞	3.00	1.51633	64.1
	30	∞	——		

【表 2】

面	K	D	E	F
10	2.01718E+00	4.00028E-05	1.19781E-07	6.55685E-10
11	2.01718E+00	-4.00028E-05	-1.19781E-07	-6.55685E-10
16	-8.71014E-02	-1.42231E-05	-1.42761E-08	0.00000E+00
17	-8.71014E-02	1.42231E-05	1.42761E-08	0.00000E+00
23	-1.32903E+00	-2.69550E-05	6.30125E-08	0.00000E+00
24	-1.32903E+00	2.69550E-05	-6.30125E-08	0.00000E+00

【表 3】

	広角端	標準	望遠端
f	4.627	24.027	51.524
F/NO	1.668	2.433	2.830
2ω	69.000	14.118	6.586
d7	1.000	27.555	34.000
d14	35.000	8.445	2.000
d22	12.400	9.341	11.388
d27	2.000	5.059	3.012

表 1 のデータに基づくズームレンズの構成図は、図 1 に図示され
 おりである。表 1 のデータに基づくズームレンズにおいて、第 1 レンズ
 5 群 1 は正の屈折力を有し、変倍時及び合焦時において像面に対して固定
 されている。第 2 レンズ群 2 は負の屈折力を有し、光軸上を移動するこ
 とにより、変倍作用を行う。第 3 レンズ群 3 は、正のレンズと負のレン
 ズから構成され、全体として正の屈折力を有する。第 4 レンズ群 4 は、
 負のレンズと正のレンズから構成され、全体として負の屈折力を有し、
 10 変倍時及び合焦時において像面に対して固定されている。第 5 レンズ群
 5 は正の屈折力を有し、光軸上を移動することにより、変倍による像の
 移動とフォーカスの調整を同時に行う。手振れ発生時には、第 3 レンズ
 群 1 3 を光軸に対して直交する方向に移動させることにより、像の振れ
 を補正する。

15 表 1 のデータに基づくズームレンズの広角端における各収差図をそれ
 ぞれ、図 2 A ～ 2 E に示す。標準における各収差図をそれぞれ、図 3 A
 ～ 3 E に示す。望遠端における各収差図をそれぞれ、図 4 A ～ 4 E に示
 す。図 2 A、図 3 A、図 4 A は球面収差の図であり、実線は d 線に対す
 る値を示す。図 2 B、図 3 B、図 4 B は非点収差の図であり、実線はサ
 20 ジタル像面湾曲、破線はメリディオナル像面湾曲を示す。図 2 C、図 3
 C、図 4 C は歪曲収差を示す図である。図 2 D、図 3 D、図 4 D は軸上

色収差の図であり、実線はd線、破線はF線、一点鎖線はC線に対する値を示す。図2E、図3E、図4Eは倍率色収差の図であり、破線はF線、一点鎖線はC線に対する値を示す。表及び図の説明は、以下の実施例の場合も同様である。

- 5 上述の条件式(1)～(6)に対応する値は、下記のとおりである。

$$|\beta_w \cdot \beta_t / Z| = 0.068$$

$$(d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) = 0.031$$

$$M_t = 0.089$$

$$|\beta_t / \sqrt{Z}| = 0.63$$

10 $\omega_{lo} / \omega_{lp} = 2.09$

$$r_{11} / r_{12} = -0.13$$

$$r_{21} / r_{22} = 0.36$$

図2A～2E、図3A～3E、図4A～図4Eに示す収差図から明らかなように、実施例1のズームレンズは、高解像度を実現する十分な収差補正能力を有する。

(実施例2)

実施例2のズームレンズの数値例を表4に示し、そのときの非球面係数を表5に示す。また、ズーミングにより可変な空気間隔として、物点が無限位置の時の値を表6に示す。

20

【表 4】

群	面	r	d	n	ν
1	1	-325.774	2.50	1.84665	23.8
	2	68.993	7.85	1.49699	81.6
	3	-149.075	0.20		
	4	91.846	4.70	1.80600	40.7
	5	-715.534	0.20		
	6	41.916	5.30	1.83499	42.7
	7	109.233	可変		
2	8	109.233	1.00	1.83499	42.7
	9	9.832	6.00		
	10	-22.690	1.35	1.60602	57.4
	11	22.690	1.35		
	12	25.818	3.60	1.84665	23.8
	13	-25.818	1.00	1.83401	37.2
	14	∞	可変		
絞り	15	——	2.50	——	——
3	16	24.702	3.00	1.51450	63.1
	17	-24.702	0.80		
	18	∞	1.05	1.80518	25.4
	19	60.000	3.50		
4	20	-23.127	1.00	1.69680	55.6
	21	23.127	1.80	1.84665	23.8
	22	∞	可変		
5	23	28.398	3.00	1.48749	70.4
	24	-28.398	1.00	1.84665	23.8
	25	54.750	1.00		
	26	14.961	4.50	1.51450	63.1
	27	-14.961	可変		
6	28	∞	20.00	1.58913	61.2
	29	∞	3.00	1.51633	64.1
	30	∞	——		

【表 5】

面	K	D	E	F
10	1.19362E+00	3.38265E-05	1.29210E-07	-5.83703E-10
11	1.19362E+00	-3.38265E-05	-1.29210E-07	5.83703E-10
16	-1.32081E-01	-1.36623E-05	-1.84002E-08	0.00000E+00
17	-1.32081E-01	1.36623E-05	1.84002E-08	0.00000E+00
26	-1.40836E+00	-3.04113E-05	8.76971E-08	0.00000E+00
27	-1.40836E+00	3.04113E-05	-8.76971E-08	0.00000E+00

【表 6】

	広角端	標準	望遠端
f	4.628	24.756	36.874
F/NO	1.656	2.453	2.823
2 ω	69.424	13.694	9.220
d7	1.000	27.800	31.500
d14	35.000	8.200	4.500
d22	12.400	9.141	9.667
d27	2.000	5.259	5.259

表 4 のデータに基づくズームレンズの広角端における各収差図をそれぞれ、図 5 A～5 E に示す。標準における各収差図をそれぞれ、図 6 A
5 ～6 E に示す。望遠端における各収差図をそれぞれ、図 7 A～7 E に示す。

上述の条件式 (1) ～ (6) に対応する値は、下記のとおりである。

$$|\beta w \cdot \beta t / Z| = 0.054$$

$$(d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) = 0.011$$

10 $Mt = 0.034$

$$|\beta t / \sqrt{Z}| = 0.56$$

$$\omega_{1o} / \omega_{1p} = 2.13$$

$$r_{11} / r_{12} = -0.13$$

$$r_{21} / r_{22} = 0.38$$

15 図 5 A～5 E、図 6 A～6 E、図 7 A～図 7 E に示す収差図から明らかなように、実施例 2 のズームレンズは、高解像度を実現する十分な収差補正能力を有する。

(実施例 3)

20 実施例 3 のズームレンズの数値例を表 7 に示し、そのときの非球面係数を表 8 に示す。また、ズーミングにより可変な空気間隔として、物点が無限位置の時の値を表 9 に示す。

【表 7】

群	面	r	d	n	ν
1	1	350.000	2.50	1.84665	23.8
	2	49.958	7.75	1.49699	81.6
	3	∞	0.20		
	4	71.366	4.90	1.80600	40.7
	5	700.000	0.20		
	6	44.149	5.30	1.83499	42.7
	7	135.024	可変		
2	8	135.024	1.00	1.83499	42.7
	9	10.141	6.00		
	10	-21.351	1.35	1.60602	57.4
	11	21.351	1.35		
	12	26.142	3.60	1.84665	23.8
	13	-26.142	1.00	1.83401	37.2
	14	∞	可変		
絞り	15	——	2.50	——	——
3	16	24.306	3.00	1.51450	63.1
	17	-24.306	0.80		
	18	∞	1.05	1.80518	25.4
	19	60.000	3.50		
4	20	-23.088	1.00	1.69680	55.6
	21	23.088	1.80	1.84665	23.8
	22	∞	可変		
5	23	28.185	3.00	1.49699	81.6
	24	-28.185	1.00	1.84665	23.8
	25	55.157	1.00		
	26	15.058	4.50	1.60602	57.4
	27	-15.058	可変		
6	28	∞	20.00	1.58913	61.2
	29	∞	3.00	1.51633	64.1
	30	∞	——		

【表 8】

面	K	D	E	F
10	1.83153E-01	2.40673E-05	6.75939E-08	-8.81965E-10
11	1.83153E-01	-2.40673E-05	-6.75939E-08	8.81965E-10
16	-1.81885E-01	-1.41053E-05	-1.37944E-08	0.00000E+00
17	-1.81885E-01	1.41053E-05	1.37944E-08	0.00000E+00
23	-1.39166E+00	-3.03277E-05	8.13292E-08	0.00000E+00
24	-1.39166E+00	3.03277E-05	-8.13292E-08	0.00000E+00

【表 9】

	広角端	標準	望遠端
f	4.641	26.534	58.328
F/NO	1.667	2.479	2.858
2 ω	69.324	12.830	5.808
d7	1.000	28.134	34.500
d14	35.000	7.866	1.500
d22	12.400	8.787	11.345
d27	2.000	5.613	3.055

表 7 のデータに基づくズームレンズの広角端における各収差図をそれぞれ、図 8 A ～ 8 E に示す。標準における各収差図をそれぞれ、図 9 A
5 ～ 9 E に示す。望遠端における各収差図をそれぞれ、図 10 A ～ 10 E に示す。

上述の条件式 (1) ～ (6) に対応する値は、下記のとおりである。

$$|\beta_w \cdot \beta_t / Z| = 0.061$$

$$(d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) = 0.034$$

10 $M_t = 1.037$

$$|\beta_t / \sqrt{Z}| = 0.82$$

$$\omega_{1o} / \omega_{1p} = 1.80$$

$$r_{11} / r_{12} = 0.10$$

$$r_{21} / r_{22} = 0.33$$

15 図 8 A ～ 8 E、図 9 A ～ 9 E、図 10 A ～ 図 10 E に示す収差図から明らかなように、実施例 3 のズームレンズは、高解像度を実現する十分な収差補正能力を有する。

(実施例 4)

20 実施例 4 のズームレンズの数値例を表 10 に示し、そのときの非球面係数を表 11 に示す。また、ズーミングにより可変な空気間隔として、物点が無限位置の時の値を表 12 に示す。

【表 1 0】

群	面	r	d	n	ν
1	1	350.000	2.50	1.84665	23.8
	2	49.119	7.75	1.49699	81.6
	3	∞	0.20		
	4	70.535	4.90	1.80600	40.7
	5	700.000	0.20		
	6	44.110	5.30	1.83499	42.7
	7	136.975	可変		
2	8	136.975	1.00	1.83499	42.7
	9	10.146	6.00		
	10	-20.618	1.35	1.60602	57.4
	11	20.618	1.35		
	12	26.469	3.60	1.84665	23.8
	13	-26.469	1.00	1.83401	37.2
	14	∞	可変		
絞り	15	—	2.50	—	—
3	16	22.941	3.00	1.51450	63.1
	17	-22.941	0.80		
	18	∞	1.05	1.80518	25.4
	19	60.000	3.50		
4	20	-21.883	1.00	1.69680	55.6
	21	21.883	1.80	1.84665	23.8
	22	∞	可変		
5	23	27.698	3.00	1.48749	70.4
	24	-27.698	1.00	1.84665	23.8
	25	47.760	1.00		
	26	14.720	4.50	1.51450	63.1
	27	-14.720	可変		
6	28	∞	20.00	1.58913	61.2
	29	∞	3.00	1.51633	64.1
	30	∞	—		

【表 1 1】

面	K	D	E	F
10	2.22626E-01	2.85535E-05	7.24352E-09	-2.88411E-10
11	2.22626E-01	-2.85535E-05	-7.24352E-09	2.88411E-10
16	-2.40678E-01	-1.50534E-05	-1.36330E-08	0.00000E+00
17	-2.40678E-01	1.50534E-05	1.36330E-08	0.00000E+00
26	-1.40484E+00	-3.05492E-05	8.59011E-08	0.00000E+00
27	-1.40484E+00	3.05492E-05	-8.59011E-08	0.00000E+00

【表 1 2】

	広角端	標準	望遠端
f	4.629	27.810	33.312
F/NO	1.676	2.538	2.923
2 ω	69.438	12.238	10.232
d7	1.000	28.370	30.000
d14	35.000	7.630	6.000
d22	12.400	8.411	8.522
d27	2.000	5.989	5.878

- 表 1 0 のデータに基づくズームレンズの広角端における各収差図をそれぞれ、図 1 1 A ～ 1 1 E に示す。標準における各収差図をそれぞれ、
 5 図 1 2 A ～ 1 2 E に示す。望遠端における各収差図をそれぞれ、図 1 3 A ～ 1 3 E に示す。

上述の条件式 (1) ～ (6) に対応する値は、下記のとおりである。

$$|\beta_w \cdot \beta_t / Z| = 0.043$$

$$(d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) = 0.003$$

10 $Mt = 0.014$

$$|\beta_t / \sqrt{Z}| = 0.45$$

$$\omega_{lo} / \omega_{lp} = 1.80$$

$$r_{11} / r_{12} = 0.100$$

$$r_{21} / r_{22} = 0.32$$

- 15 図 1 1 A ～ 1 1 E、図 1 2 A ～ 1 2 E、図 1 3 A ～ 図 1 3 E に示す収差図から明らかなように、実施例 4 のズームレンズは、高解像度を実現する十分な収差補正能力を有する。

(実施例 5)

- 20 実施例 5 のズームレンズの数値例を表 1 3 に示し、そのときの非球面係数を表 1 4 に示す。また、ズーミングにより可変な空気間隔として、物点が無限位置の時の値を表 1 5 に示す。

【表 1 3】

群	面	r	d	n	ν
1	1	350.000	2.50	1.84665	23.8
	2	50.297	7.75	1.49699	81.6
	3	∞	0.20		
	4	71.090	4.90	1.80600	40.7
	5	700.000	0.20		
	6	44.207	5.30	1.83499	42.7
	7	132.372	可変		
2	8	132.372	1.00	1.83499	42.7
	9	10.133	6.00		
	10	-21.153	1.35	1.60602	57.4
	11	21.153	1.35		
	12	26.017	3.60	1.84665	23.8
	13	-26.017	1.00	1.83401	37.2
	14	∞	可変		
絞り	15	——	2.50	——	——
3	16	24.174	3.00	1.51450	63.1
	17	-24.174	0.80		
	18	∞	1.05	1.80518	25.4
	19	60.000	3.50		
4	20	-22.996	1.00	1.69680	55.6
	21	22.996	1.80	1.84665	23.8
	22	∞	可変		
5	23	28.183	3.00	1.48749	70.4
	24	-28.183	1.00	1.84665	23.8
	25	54.088	1.00		
	26	14.980	4.50	1.51450	63.1
	27	-14.980	可変		
6	28	∞	20.00	1.58913	61.2
	29	∞	3.00	1.51633	64.1
	30	∞	——		

【表 1 4】

面	K	D	E	F
10	1.07025E-01	2.40793E-05	5.26515E-08	-8.58714E-10
11	1.07025E-01	-2.40793E-05	-5.26515E-08	8.58714E-10
16	-2.13280E-01	-1.44295E-05	-3.80519E-09	0.00000E+00
17	-2.13280E-01	1.44295E-05	3.80519E-09	0.00000E+00
26	-1.39591E+00	-3.04450E-05	8.31026E-08	0.00000E+00
27	-1.39591E+00	3.04450E-05	-8.31026E-08	0.00000E+00

【表 1 5】

	広角端	標準	望遠端
f	4.625	32.951	45.035
F/NO	1.664	2.473	2.838
2ω	69.472	12.728	7.560
d7	1.000	28.305	32.800
d14	35.000	7.695	3.200
d22	12.400	8.778	9.803
d27	2.000	5.622	4.597

- 表 1 3 のデータに基づくズームレンズの広角端における各収差図をそれぞれ、図 1 4 A ～ 1 4 E に示す。標準における各収差図をそれぞれ、
 5 図 1 5 A ～ 1 5 E に示す。望遠端における各収差図をそれぞれ、図 1 6 A ～ 1 6 E に示す。

上述の条件式 (1) ～ (6) に対応する値は、下記のとおりである。

$$|\beta_w \cdot \beta_t / Z| = 0.05$$

$$(d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) = 0.018$$

10 $Mt = 0.057$

$$|\beta_t / \sqrt{Z}| = 0.60$$

$$\omega_{1o} / \omega_{1p} = 1.80$$

$$r_{11} / r_{12} = 0.10$$

$$r_{21} / r_{22} = 0.33$$

- 15 図 1 4 A ～ 1 4 E、図 1 5 A ～ 1 5 E、図 1 6 A ～ 図 1 6 E に示す収差図から明らかなように、実施例 5 のズームレンズは、高解像度を実現する十分な収差補正能力を有する。

- 図 1 7 は、上記実施の形態における手振れ補正機能を有するズームレンズを用いた、3 板式ビデオカメラの構成を示す。同図において、1 0
 20 は実施例 1 のズームレンズである。1 1 はローパスフィルタ、1 2 a ～ 1 2 c は色分解プリズムである。色分解プリズム 1 2 a ～ 1 2 c の後面

- にそれぞれ、撮像素子 1 3 a ~ 1 3 c が配置されている。撮像素子 1 3 a ~ 1 3 c の出力は、信号処理回路 1 4 に入力される。ピューファインダー 1 5 には、信号処理回路 1 4 の出力が供給される。さらに、手振れを検知するためのセンサー 1 6 が配置され、その出力に基づき、アクチュエーター 1 7 によりレンズが駆動される。

このように、本発明の実施の形態のズームレンズ 1 0 を用いることにより、手振れ補正のできる高性能なビデオカメラを実現できる。

なお、図示しないが、図 1 に示した実施例 1 のズームレンズに代えて、実施例 2 ~ 5 のズームレンズを採用してもよい。

- 10 また、本発明の実施例では正の屈折力を持ったレンズ群をシフトさせることによって手ぶれの補正を行っているが、負の屈折力を持ったレンズ群をシフトさせても同様の効果が得られる。

産業上の利用の可能性

- 15 本発明によれば、第 3 レンズ群をシフトさせることにより手振れ補正機能が可能な、高画質、高倍率 3 C C D 用ズームレンズを実現できる。

請 求 の 範 囲

1. 物体側より順に配置された、全体として正の屈折力を有し、像面に対して固定された第1レンズ群と、

5 全体として負の屈折力を有し、光軸上を移動することにより変倍作用をもたらす第2レンズ群と、

像面に対して固定された絞りと、

全体として正の屈折力を有し、変倍及び合焦時に光軸方向に対して固定される第3レンズ群と、

10 全体として負の屈折力を有し、像面に対して固定された第4レンズ群と、

全体として正の屈折力を有し、前記第2レンズ群の光軸上での移動及び物体の移動によって変動する像面を基準面から一定の位置に保つように光軸上を移動可能な第5レンズ群とを備え、

15 前記第3レンズ群は、手振れによる像の移動を補正するために光軸に対して垂直方向に全体が移動可能であり、

下記の条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

$$0.035 < |\beta_w \cdot \beta_t / Z| < 0.075 \quad (1)$$

β_w : 広角端での第2レンズ群の倍率

20 β_t : 望遠端での第2レンズ群の倍率

Z : ズーム比

2. 前記第5レンズ群は、物点が近づくに従い物体側にし、下記の条件を満足する請求項1記載のズームレンズ。

$$25 \quad 0 < (d_{45T} - d_{45N}) / (IM \cdot Z) < 0.04 \quad (2)$$

d_{45T} : 望遠時における第4レンズ群と第5レンズ群の間隔

d45N : 2 群が等倍時における第 4 レンズ群と第 5 レンズ群の間隔

IM : イメージサイズ

Z : ズーム比

- 5 3. 第 2 レンズ群が等倍位置にあるとき、または望遠端にあるときに、
第 4 レンズ群が下記条件を満足する請求項 1 または 2 に記載のズームレ
ンズ。

$$Mt < 1.1 \quad (3)$$

Mt : 望遠時に第 2 レンズ群が 0.1mm 移動したときの第 4 レンズ群の移

10 動量

4. 第 2 レンズ群が下記の条件を満足する請求項 1 ~ 3 のいずれかに
記載のズームレンズ。

$$0.4 < |\beta_t / \sqrt{Z}| < 0.9 \quad (4)$$

15

5. 第 1 レンズ群は、物体側から順に配置された負の屈折力のレンズ、
正の屈折力のレンズ、正の屈折力のレンズ、および正の屈折力のレンズ
の 4 枚のレンズにより構成された請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のズー
ムレンズ。

20

6. 最も物体側のレンズへの入射角と射出角が下記の条件を満足する
請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$1.7 < \omega_{1o} / \omega_{1p} < 2.2 \quad (5)$$

ω_{1o} : 最も物体側レンズへの入射角

25 ω_{1p} : 最も物体側レンズからの射出角

7. 第1レンズ群の物体側面と像側面の曲率半径が下記の条件を満足する請求項1～6のいずれかに記載のズームレンズ。

$$-0.1 < r_{i1}/r_{i2} < 0.45 \quad (6)$$

r_{i1} : 第1レンズ群の物体側から i 番目の単レンズの物体側面の曲率半

5 径

r_{i2} : 第1レンズ群の物体側から i 番目の単レンズの像側面の曲率半径

8. 第2レンズ群は少なくとも3枚の凹レンズと1枚の凸レンズを含む請求項1～7のいずれかに記載のズームレンズ。

10

9. 第3レンズ群は少なくとも1枚の凸レンズと凹レンズを含む請求項1～8のいずれかに記載のズームレンズ。

10. 第4レンズ群は少なくとも1枚の凸レンズと凹レンズを含む請求項1～9のいずれかに記載のズームレンズ。

15

11. 第5レンズ群は少なくとも2枚の凸レンズと少なくとも1枚の凹レンズを含む請求項1～10のいずれかに記載のズームレンズ。

12. 第2レンズ群は少なくとも1面の非球面を含む請求項1～11のいずれかに記載のズームレンズ。

20

13. 第3レンズ群は少なくとも1面の非球面を含む請求項1～12のいずれかに記載のズームレンズ。

25

14. 第4レンズ群は少なくとも1面の非球面を含む請求項1～13

のいずれかに記載のズームレンズ。

15. 第2レンズ群～第5レンズ群は、少なくとも1枚の両面のサグ量が等しいレンズを含む請求項1～14のいずれかに記載のズームレンズ。

16. 少なくとも1枚の両面のサグ量が等しい非球面を含む請求項1～15のいずれかに記載のズームレンズ。

10 17. 両面のサグ量が等しい非球面のみを含む請求項1～16のいずれかに記載のズームレンズ。

18. 請求項1～17のいずれかに記載のズームレンズと、前記ズームレンズを通した光を光電変換する撮像素子とを備えたビデオカメラ。

15

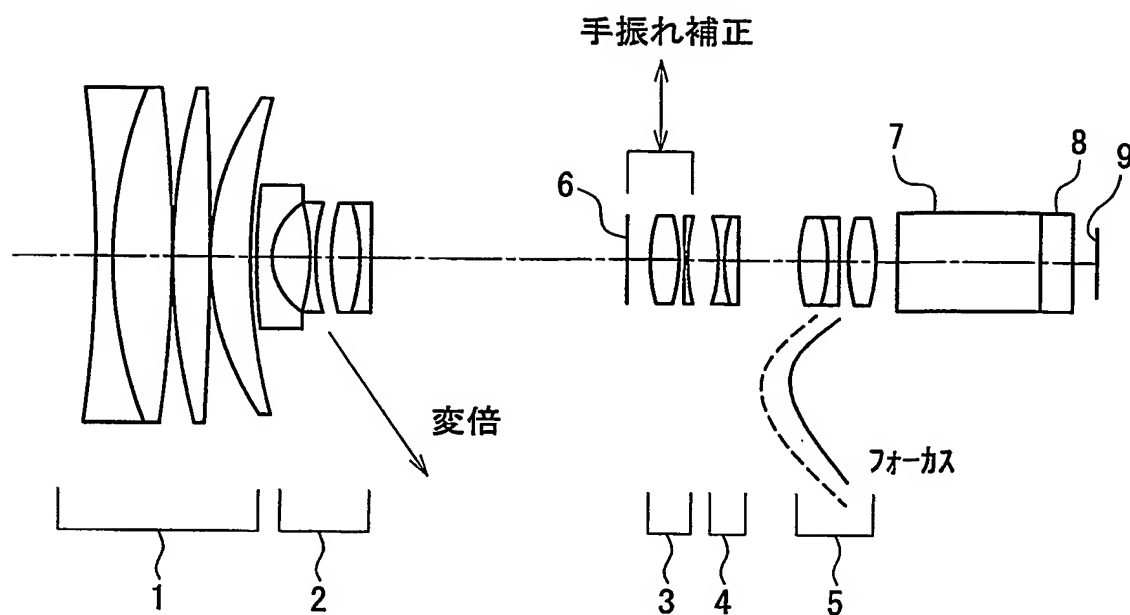


FIG. 1

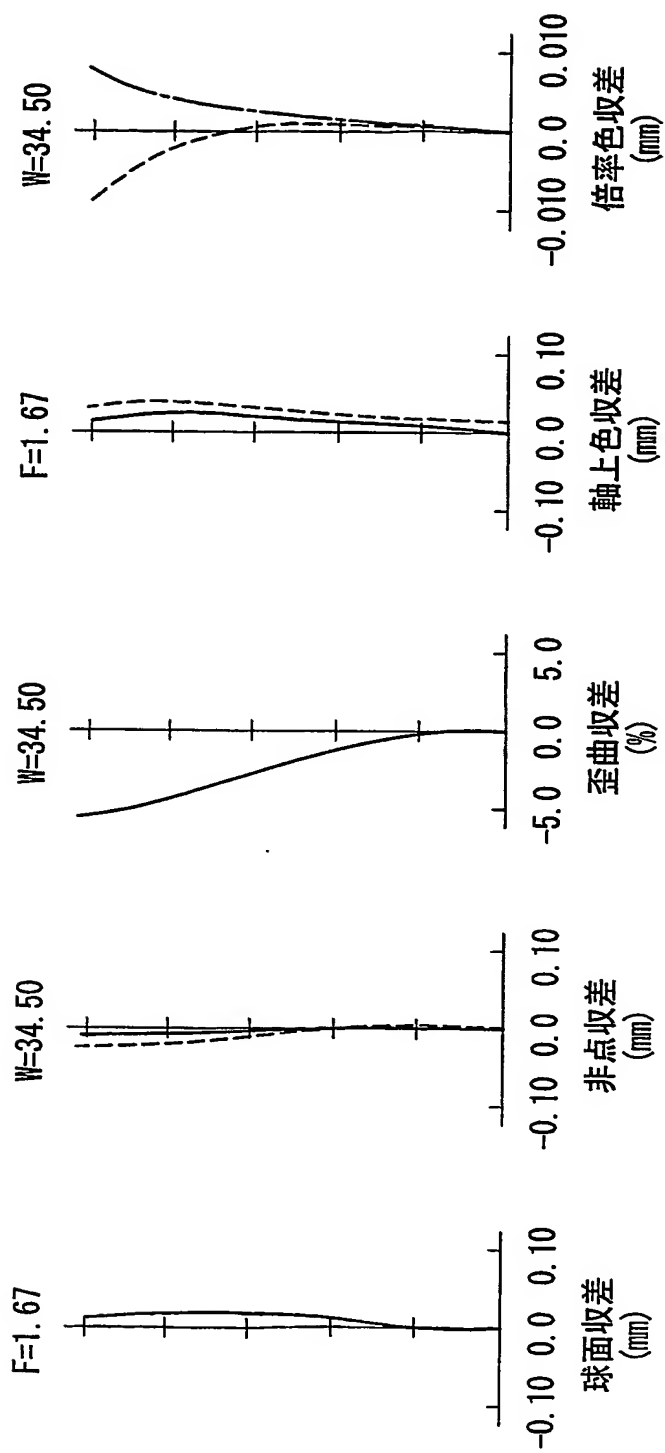


FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

FIG. 2D

FIG. 2E

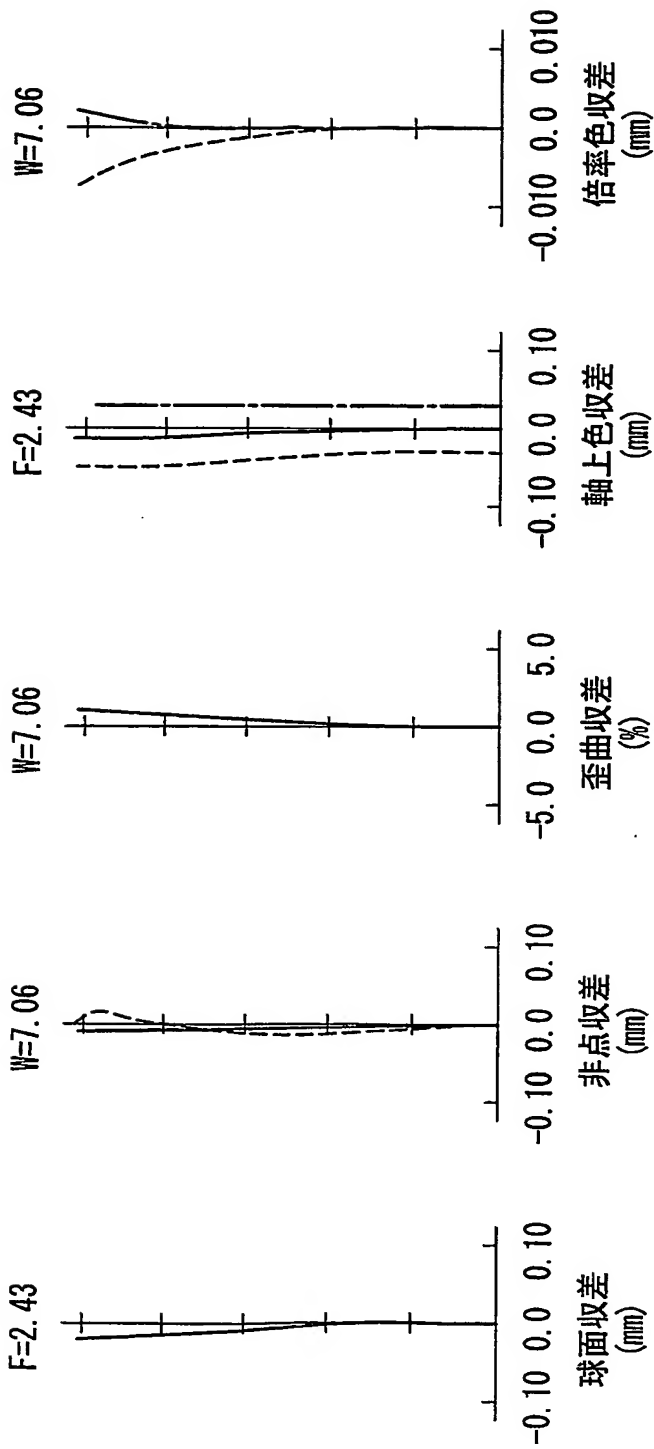


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

FIG. 3D

FIG. 3E

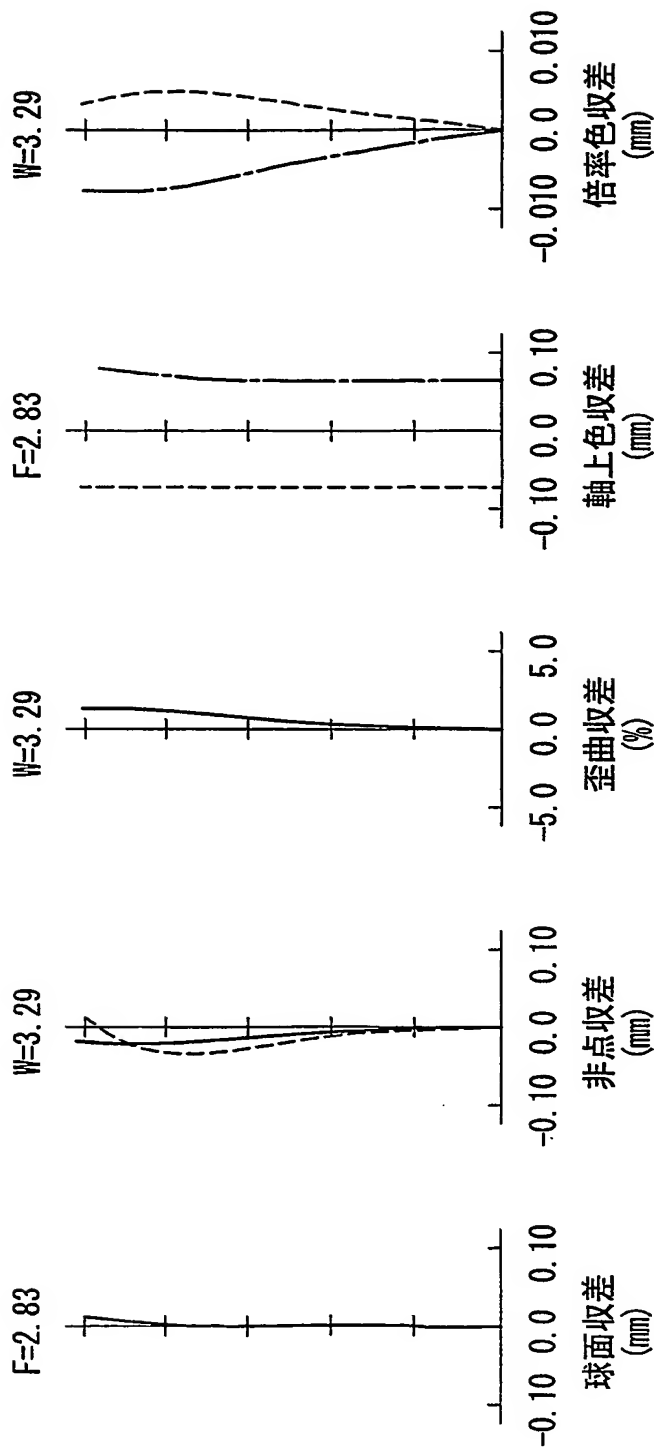


FIG. 4E

FIG. 4D

FIG. 4C

FIG. 4B

FIG. 4A

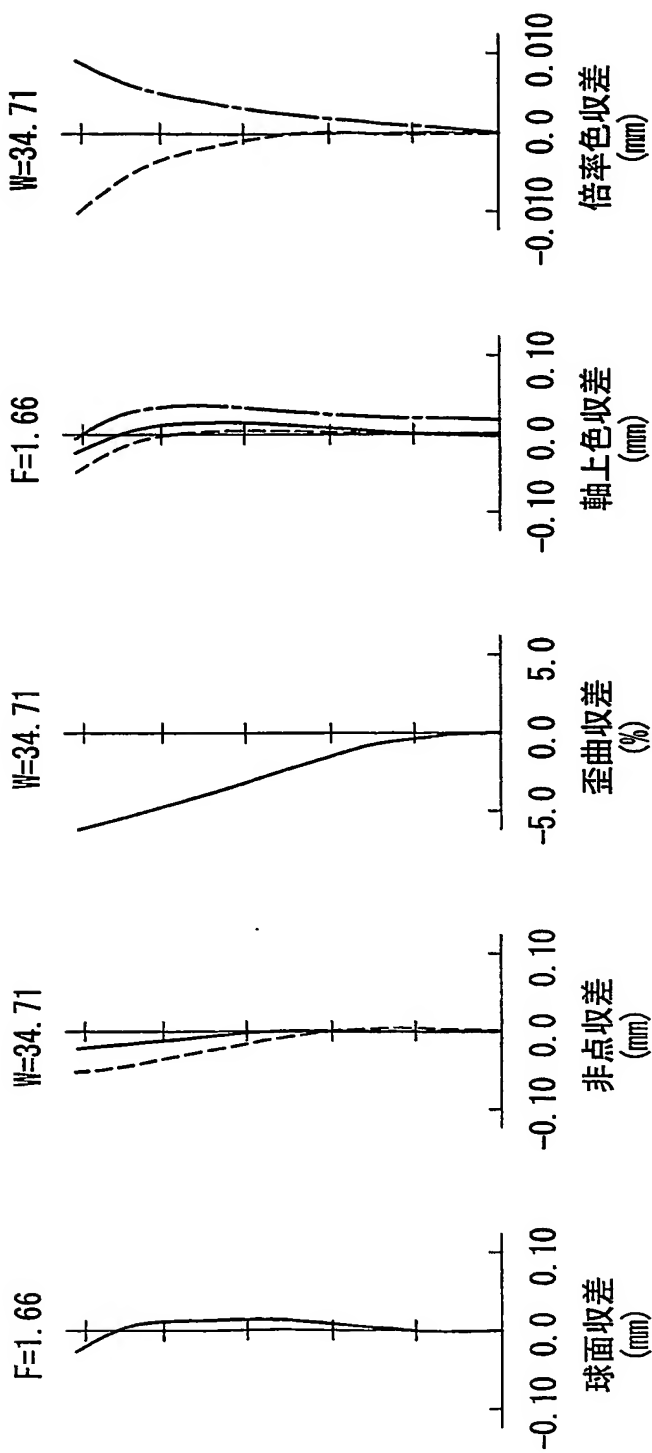


FIG. 5E

FIG. 5D

FIG. 5C

FIG. 5B

FIG. 5A

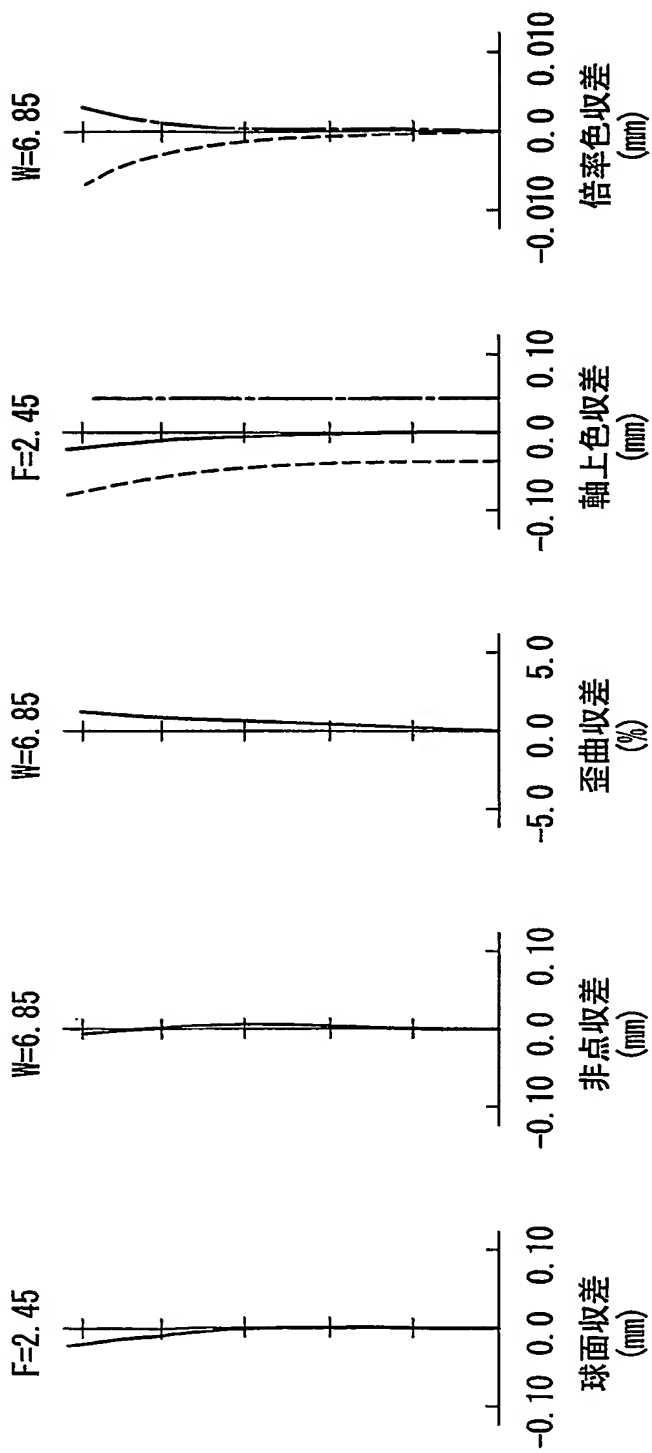


FIG. 6E

FIG. 6D

FIG. 6C

FIG. 6B

FIG. 6A

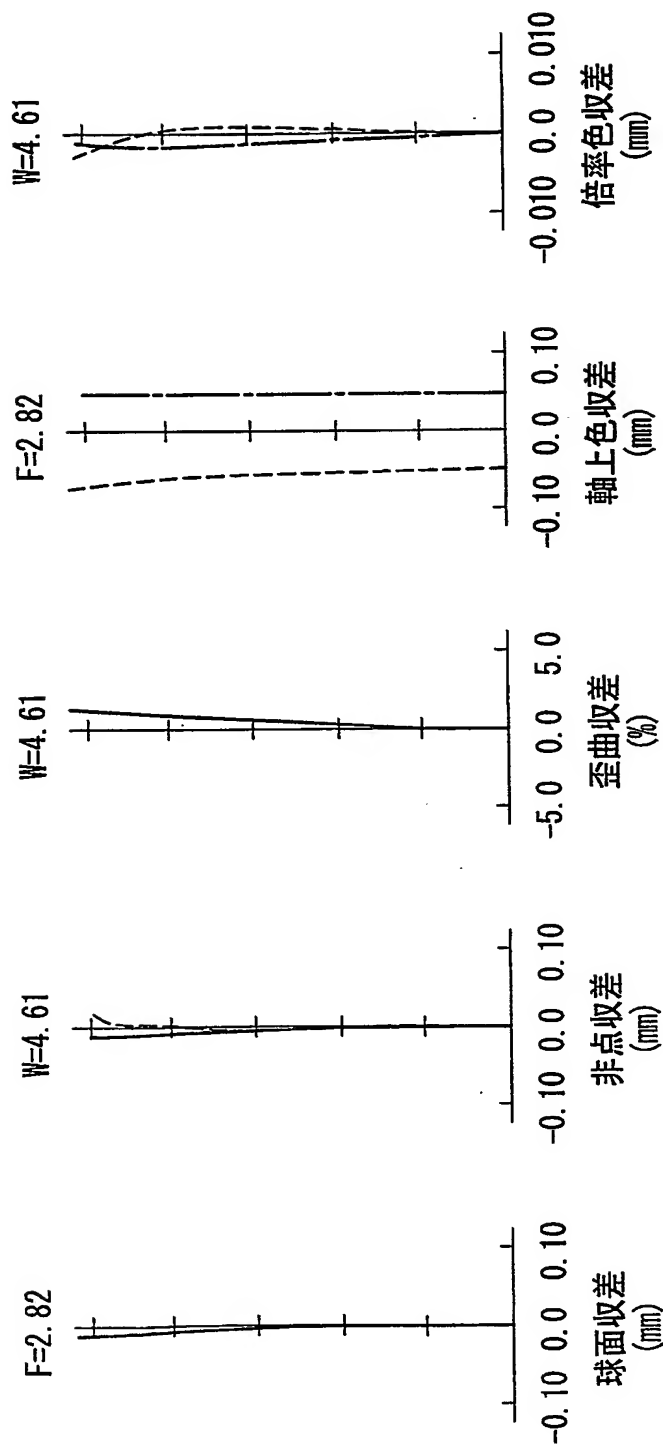


FIG. 7E

FIG. 7D

FIG. 7C

FIG. 7B

FIG. 7A

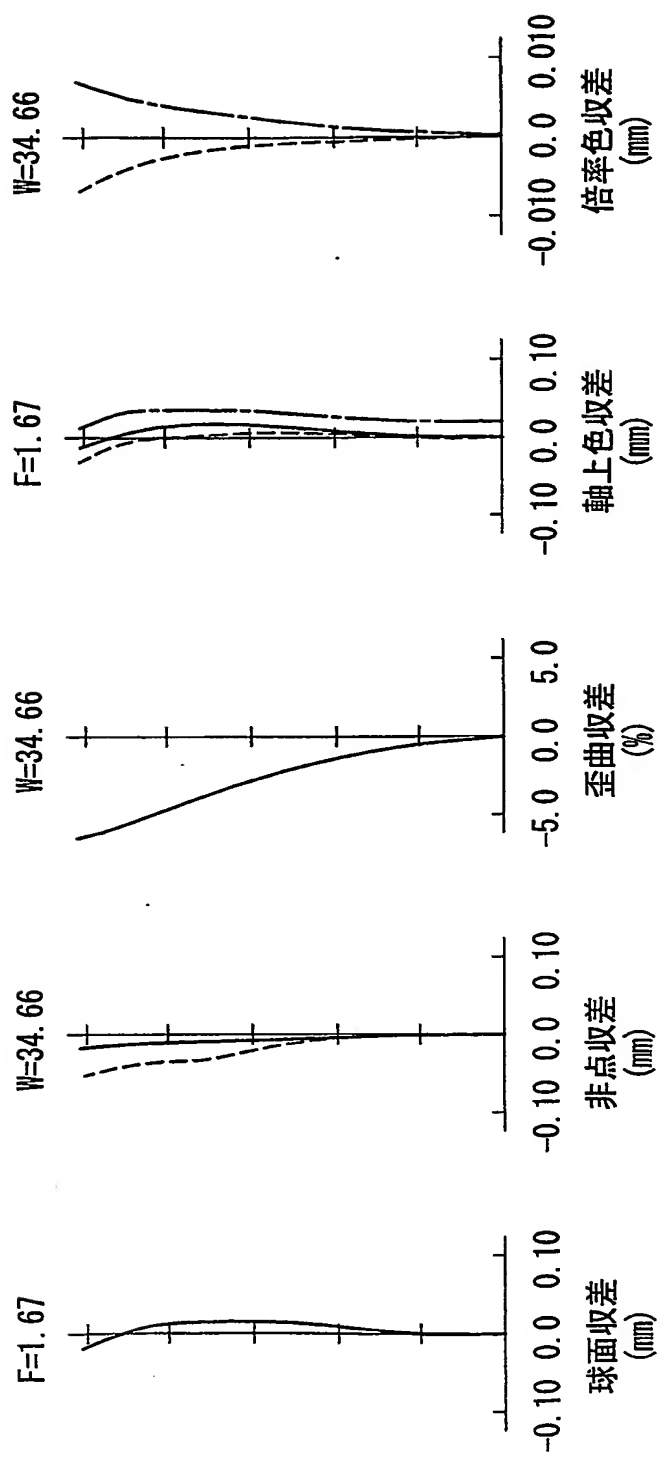


FIG. 8E

FIG. 8D

FIG. 8C

FIG. 8B

FIG. 8A

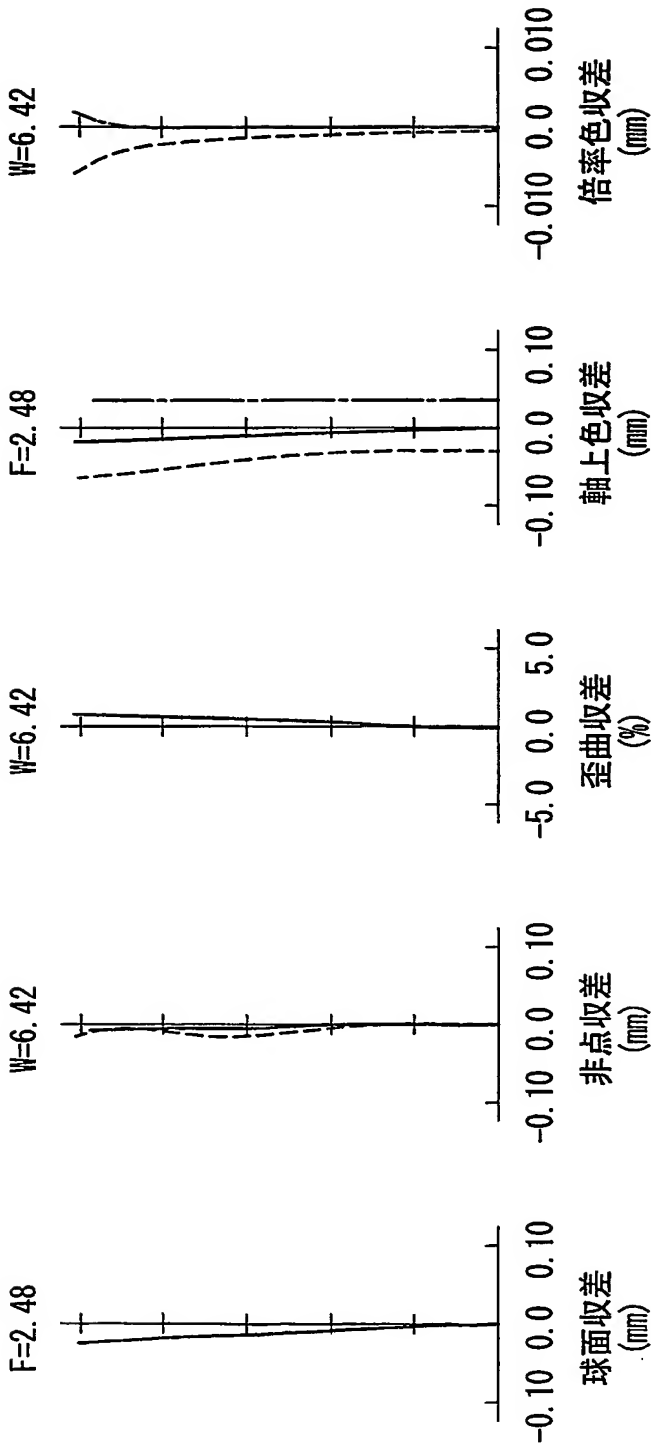


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 9C

FIG. 9D

FIG. 9E

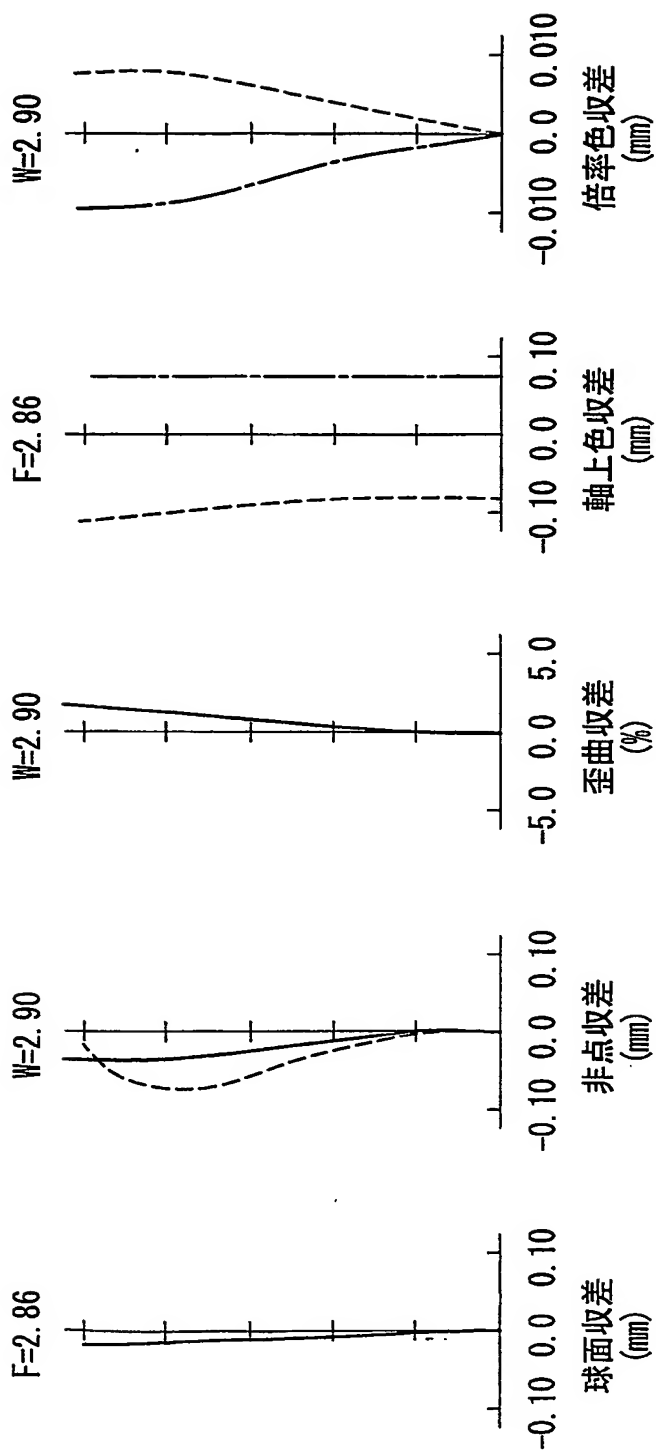


FIG. 10E

FIG. 10D

FIG. 10C

FIG. 10B

FIG. 10A

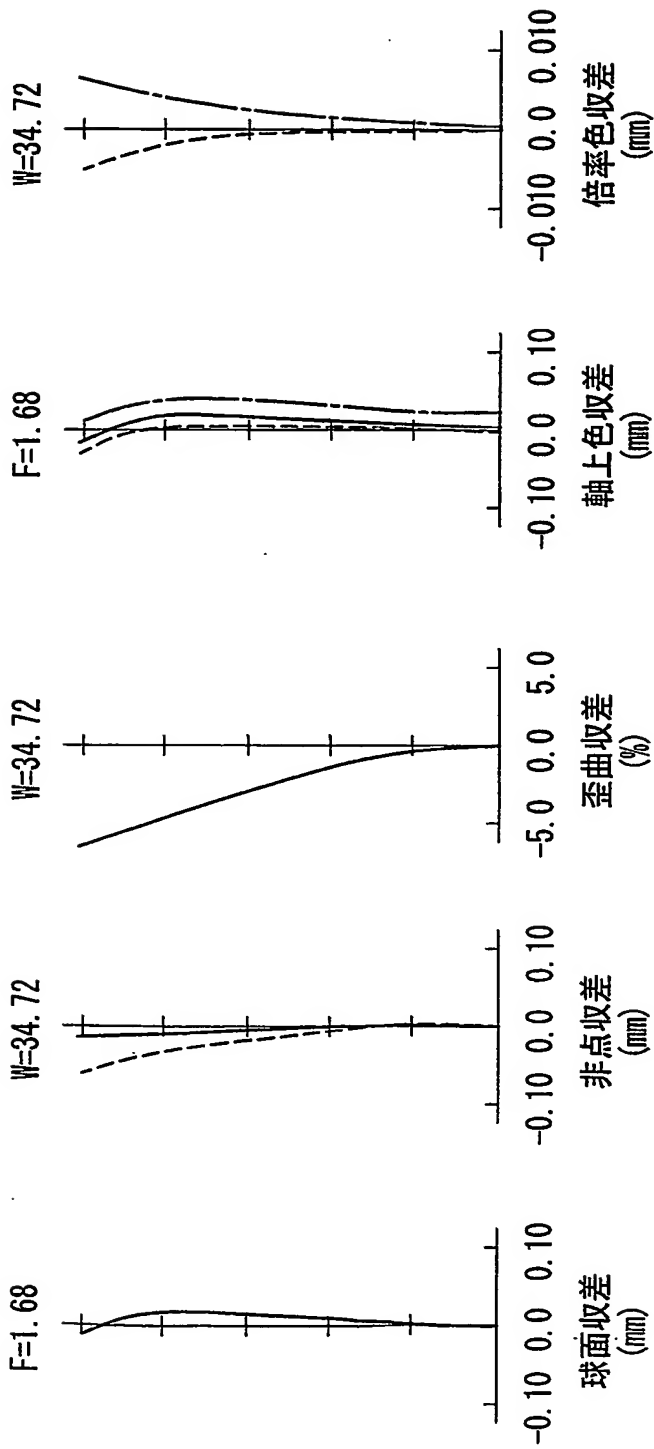


FIG. 11A

FIG. 11B

FIG. 11C

FIG. 11D

FIG. 11E

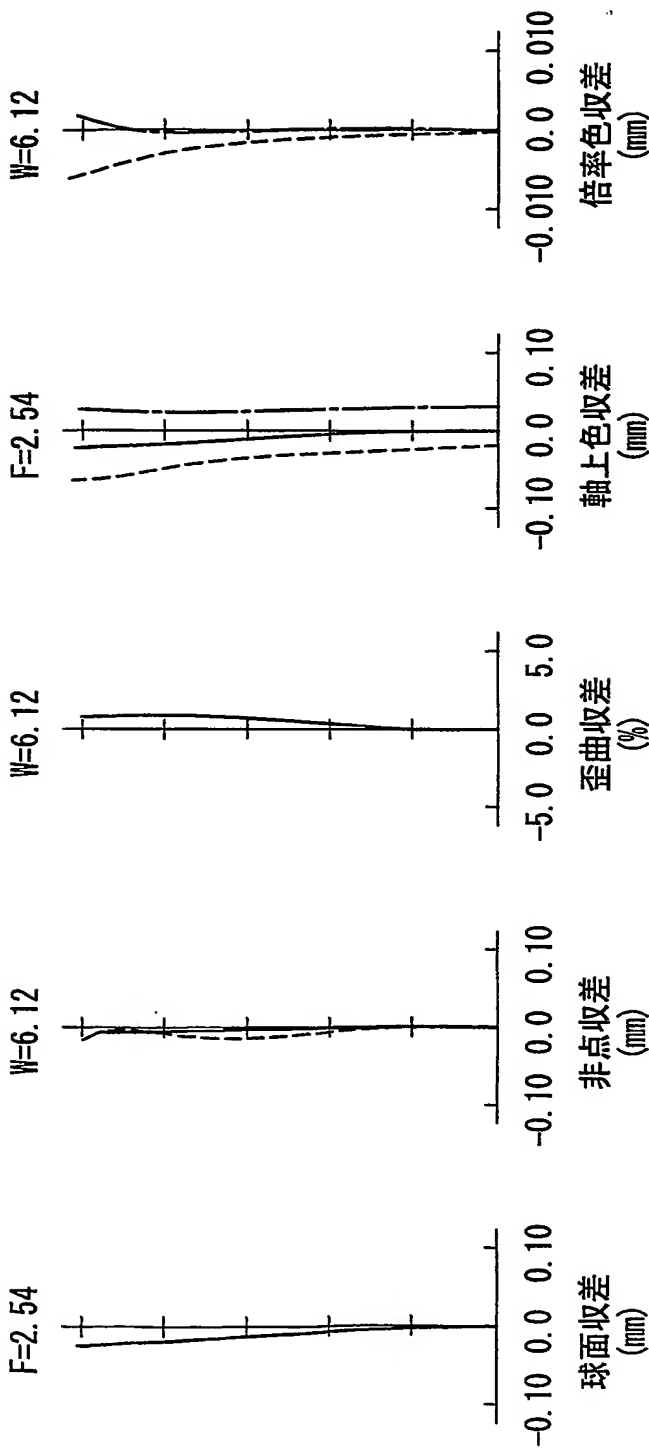


FIG. 12A

FIG. 12B

FIG. 12C

FIG. 12D

FIG. 12E

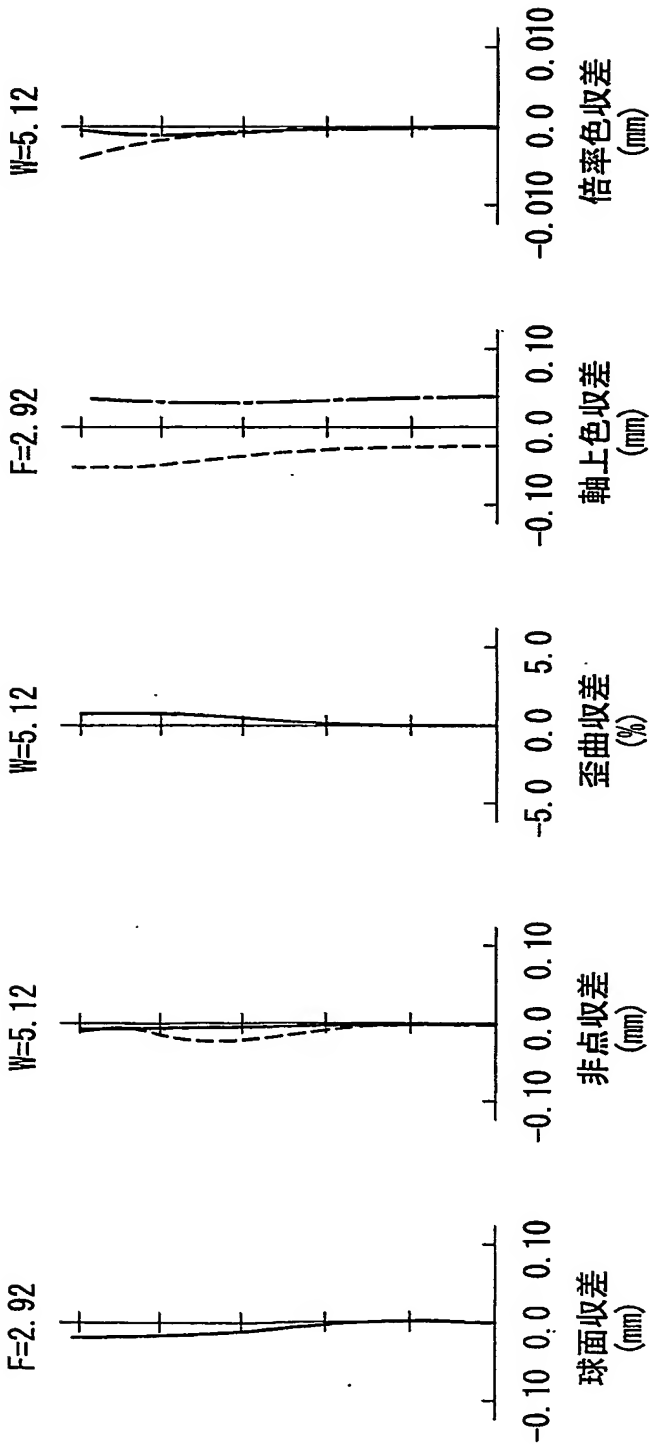


FIG. 13A

FIG. 13B

FIG. 13C

FIG. 13D

FIG. 13E

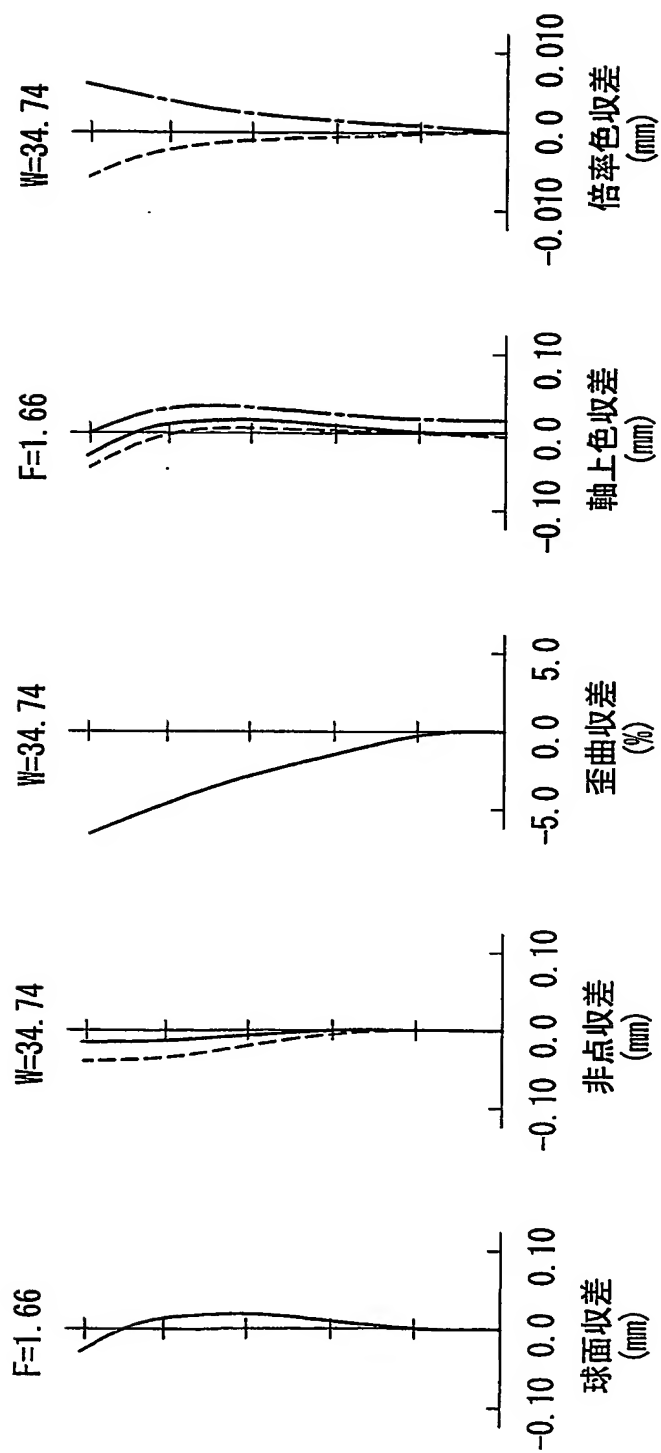


FIG. 14E

FIG. 14D

FIG. 14C

FIG. 14B

FIG. 14A

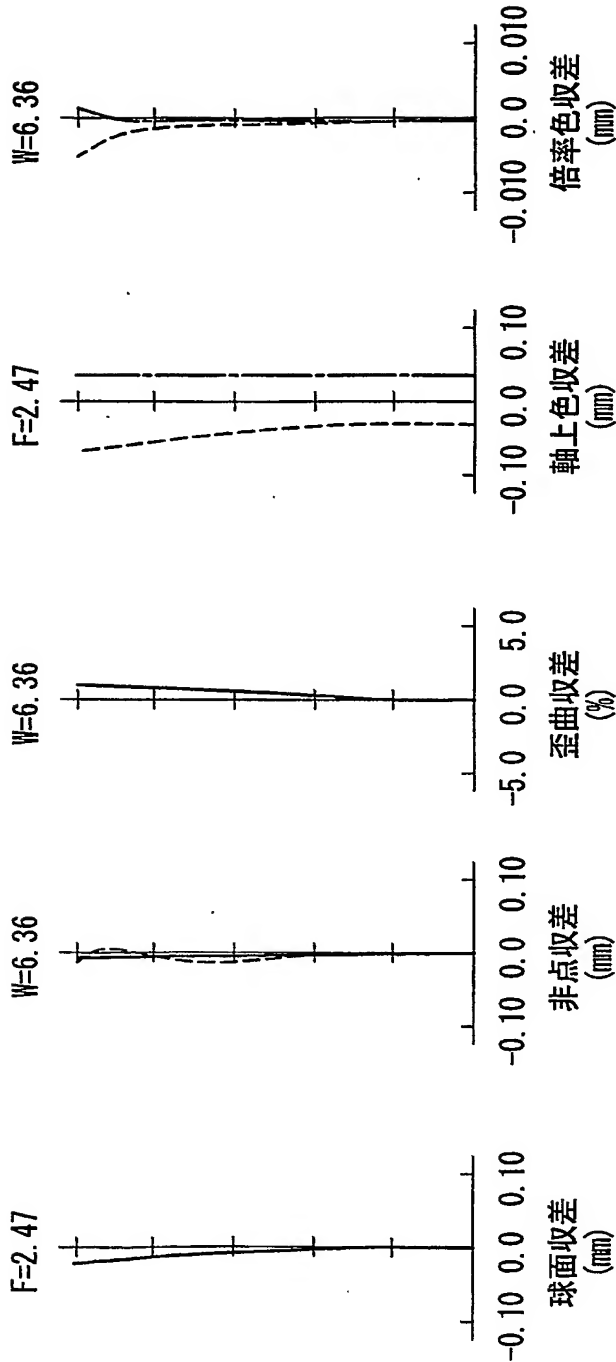


FIG. 15A FIG. 15B FIG. 15C FIG. 15D FIG. 15E

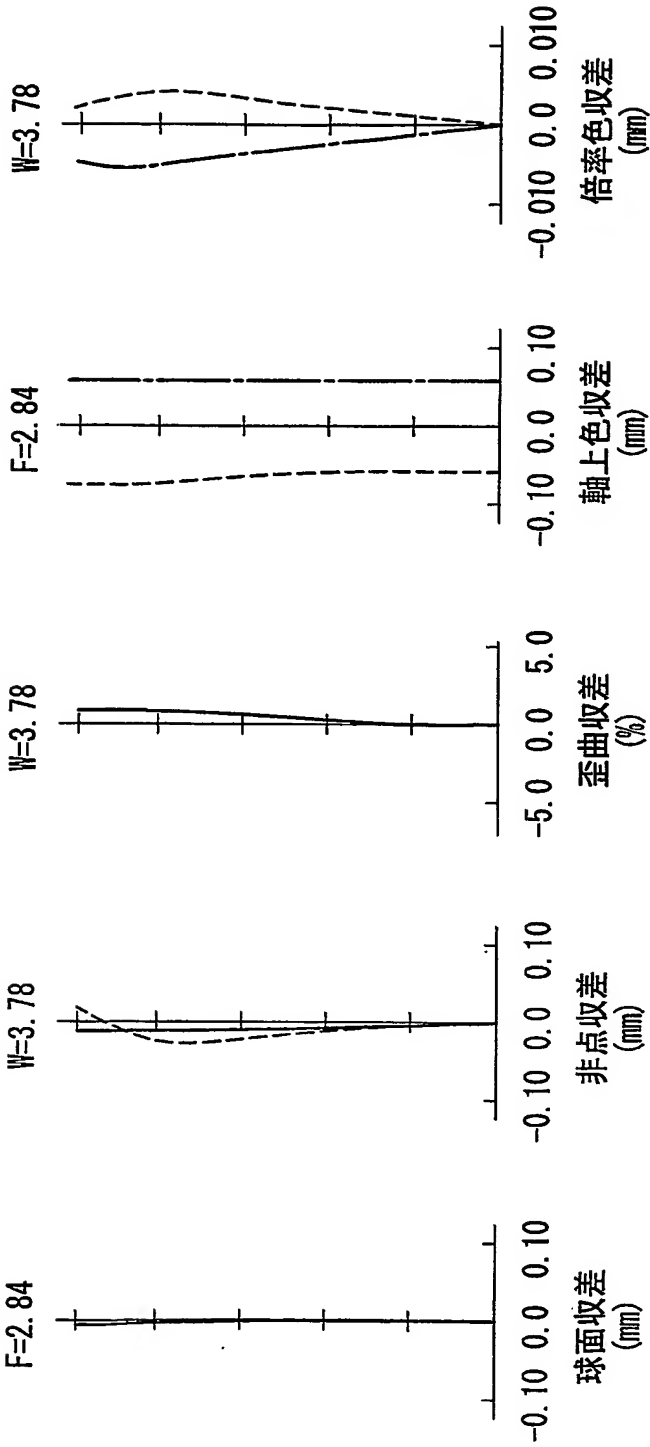


FIG. 16A

FIG. 16B

FIG. 16C

FIG. 16D

FIG. 16E

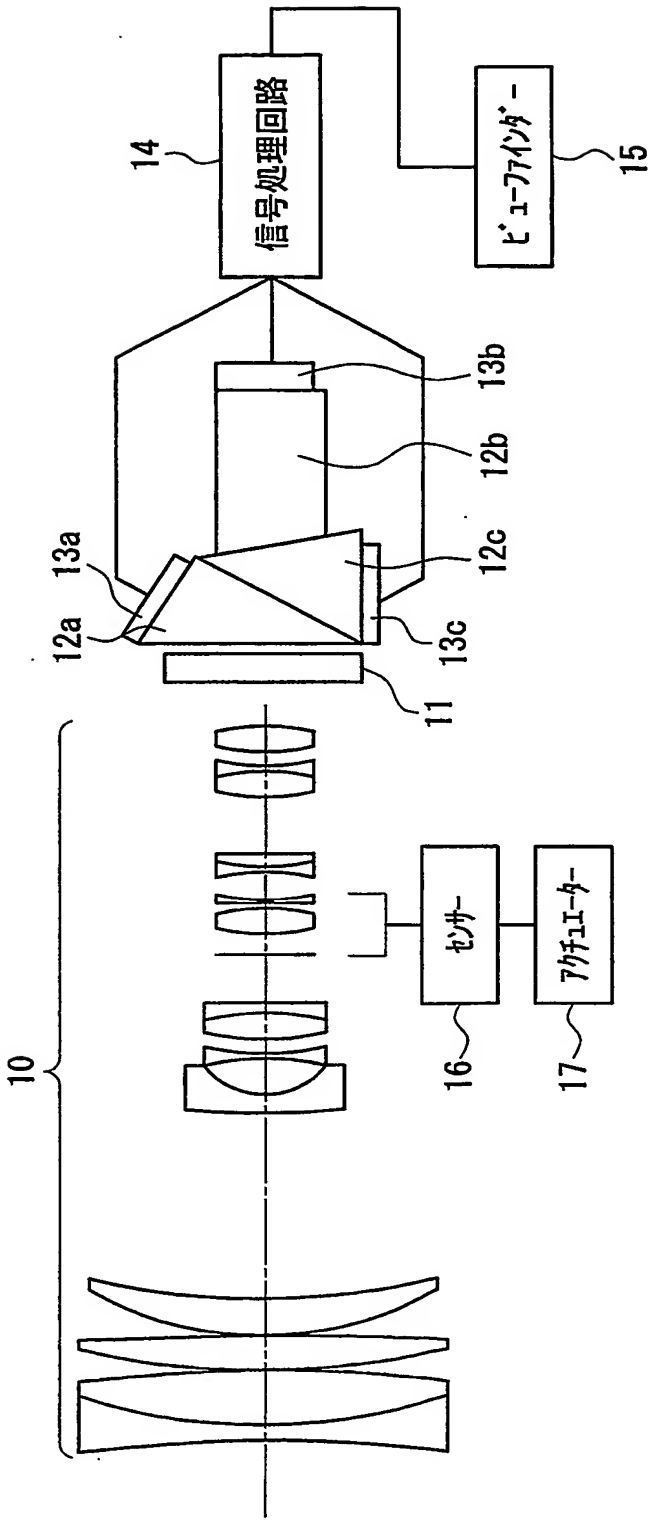


FIG. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

/JP03/11463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B15/16Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1103834 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 30 May, 2001 (30.05.01), Full text; all drawings & JP 2000-298235 A & WO 99/63380 A1 & JP 11-344669 A	1-4, 9-18 5, 8
X Y	JP 10-232420 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 02 September, 1998 (02.09.98), Full text; all drawings; particularly, example 1 (Family: none)	1-4, 6-7, 11-18 5, 8-10
Y	JP 2002-1169087 A (Canon Inc.), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
22 December, 2003 (22.12.03)Date of mailing of the international search report
20 January, 2004 (20.01.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

/JP03/11463

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-107623 A (Kabushiki Kaisha Tamuron), 10 April, 2002 (10.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G02B 15/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G02B 15/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	EP 1103834 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 200 1.05.30、全文、全図 & JP 2000-298235 A & WO 99/63380 A1 & JP 11-344669 A	1-4, 9-18 5, 8
X Y	JP 10-232420 A (松下電器産業株式会社) 1998.09.02、全文、全図 、特に【実施例1】、(ファミリーなし)	1-4, 6-7, 11- 18 5, 8-10
Y	JP 2002-1169087 A (キヤノン株式会社) 2002.06.14、全文、全図 (ファミリーなし)	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.03

国際調査報告の発送日

20.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森内 正明

2V

9222

電話番号 03-3581-1101 内線 3269

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-107623 A (株式会社タムロン) 2002.04.10、全文、全図 (ファミリーなし)	1-18